

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-198892

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl. H04B 7/26  
 H04B 7/15  
 H04M 1/725  
 H04M 3/00

(21)Application number : 2000-396353

(71)Applicant : HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC

(22)Date of filing : 27.12.2000

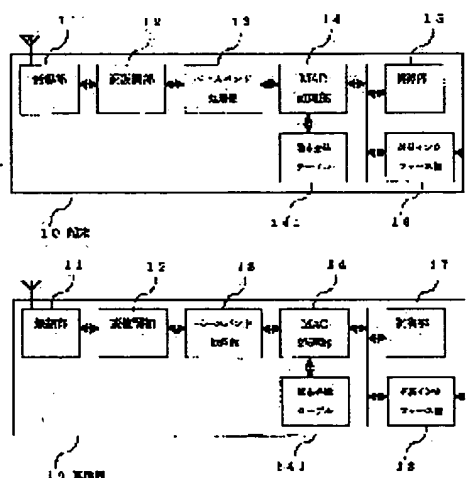
(72)Inventor : NAKABAYASHI SUMIE

## (54) RADIO REPEATING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the need of the design and the installation of a repeating station device and to reduce facility cost since it is necessary to install a radio repeating station for securing a service area when a radio wave does not directly arrive between a terminal and a base station, but the design and the installation of the repeating station device are required and facility cost increases in a radio communication system where the base station and the terminal perform communication through a radio line.

**SOLUTION:** The terminal is used as the repeating station and a repeating route to the base station is set.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-198892  
(P2002-198892A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	フォーマット*(参考)	
H 0 4 B	7/26	H 0 4 M	1/725	5 K 0 2 7
	7/15		3/00	C 5 K 0 5 1
H 0 4 M	1/725	H 0 4 B	7/26	A 5 K 0 6 7
	3/00		7/15	Z 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-396353(P2000-396353)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000. 12. 27)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 中林 澄江

東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立  
国際電気小金井工場内

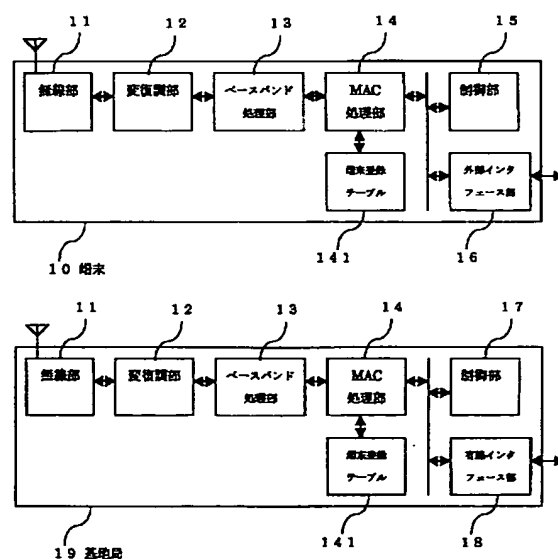
最終頁に続く

#### (54) 【発明の名称】 無線中継方式

#### (57) 【要約】

【課題】無線回線を介し、基地局と端末が通信を行なう無線通信システムにおいては、端末-基地局間で電波が直接届かない場合に、サービスエリアを確保するため無線中継局を設置する必要がある。しかし、中継局用装置の設計及び設置とが必要になり、設備コストが増加する。中継局用装置の設計及び設置を不要にし、設備コストの低減を図る。

【解決手段】端末を中継局として利用し、基地局までの中継ルートを設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、前記端末の少なくとも 1 つを中継局として利用し、前記基地局までの中継ルートを設定することを特徴とする無線中継方式。

【請求項 2】 基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、前記端末に、自局が帰属する基地局または端末のアドレスと、自局に帰属する端末のアドレスとを記憶し、前記自局に帰属する端末から送信されたデータを受信し、該受信したデータの宛先アドレスが、自局アドレス以外である場合には、該受信したデータを前記自局が帰属する基地局または端末に送信することを特徴とする無線中継方式。

【請求項 3】 基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、前記端末局に、自局が帰属する基地局または端末のアドレスと、自局に帰属する端末のアドレスとを記憶し、該自局に帰属する端末から送信されたデータを受信し、該受信したデータの宛先アドレスが、自局アドレス以外または自局に帰属する端末アドレス以外である場合には、該受信したデータを前記自局が帰属する基地局または端末に送信することを特徴とする無線中継方式。

【請求項 4】 基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、前記端末に、自局が帰属する基地局または端末のアドレス、及び自局に帰属する端末のアドレス、並びに自局に帰属する端末を中継用端末として使用する端末のアドレスを記憶し、前記基地局または前記端末のいずれかから送信されたデータを受信し、該受信したデータの宛先アドレスが、自局に帰属する端末のアドレスまたは自局に帰属する端末を中継用端末として使用する端末のアドレスと一致する場合には、該受信したデータを、前記自局に帰属する端末の前記宛先アドレスに対応する端末に送信することを特徴とする無線中継方式。

【請求項 5】 基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、前記基地局に、自局に帰属する端末のアドレスと、自局に帰属する端末のアドレスと自局に帰属する端末を中継用端末として使用する端末のアドレスとが対応する情報を記憶し、前記端末から送信されたデータを受信し、該受信したデータの宛先アドレスが、自局に帰属する端末を中継用端末として使用する端末のアドレスと一致する場合には、該受信したデータを前記自局に帰属する端末の前記宛先アドレスに対応する端末に送信することを

特徴とする無線中継方式。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の無線中継方式において、前記端末は、自局のビーコン信号の中または、無線通信システム内の他の端末からの要求信号に対する応答信号の中に、自局と基地局間の中継段数情報を付加し、該中継段数情報が示す中継段数の最も小さい端末の 1 つを中継用端末として選択し、前記端末が、該選択した中継用端末に帰属することを特徴とする無線中継方式。

【請求項 7】 請求項 6 記載の無線中継方式において、前記端末は、受信レベルを検出し、前記中継段数の最も小さい端末が複数存在する場合、受信レベル値の最も大きい端末を中継用端末として選択することを特徴とする無線中継方式。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の無線中継方式において、前記端末は、選択した中継用端末に自局アドレスの登録要求信号の送信及び、登録応答信号の受信を行ない、前記選択された中継用端末は、さらに、自局が帰属する基地局または端末に前記要求されたアドレスの登録要求送信及び、登録応答信号の受信を行なうことにより、中継ルートの設定を行なうことを特徴とする無線中継方式。

【請求項 9】 請求項 5 乃至請求項 8 記載のいずれかの無線中継方式において、端末と基地局間、及び端末と端末間における中継ルート設定に必要な制御用の信号として OSI 7 レイヤのデータリンクレイヤ間で送受信される信号を使用することを特徴とする無線中継方式。

【請求項 10】 請求項 9 記載の無線中継方式において、データリンクレイヤ信号に IEEE802.11 フレームフォーマットを使用することを特徴とする無線中継方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は無線通信におけるデータ伝送に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線回線を介し、基地局と端末が通信を行なう無線通信システムにおいては、端末-基地局間で電波が直接届かない場合に、サービスエリアを確保するため無線中継局を設置するのが一般的である。中継局としては、例えば RCR-STD T61 に記載されているものがある。RCR-STD T61 に記載の無線中継は、山岳地帯等で基地局と制御局間を有線接続するのが困難な場合に適用されるものである。通常、中継局は山の頂上等に設置され、無線中継ゾーンにおける移動局からの通信を、有線回線で制御局と接続した基地局と同様の形態で設置される無

線アプローチ局に中継する。このような中継局は、移動局側では基地局と同等の無線インタフェースを提供し、無線アプローチ局側では無線アプローチ局用無線インタフェースを提供する。このため、基地局とも移動局とも異なるハードウェア及びソフトウェア構成となり、中継局専用に装置を設計し、山の頂上等見通しのよい場所に設置する必要があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来技術には、中継局により不感地帯へのサービスが可能となる反面、中継局用装置の設計及び設置とが必要になり、設備コストが増加するという欠点がある。本発明の目的は、上記のような欠点を除去し、中継局用装置の設計及び設置を不要にし、設備コストの低減を図ることにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明の無線中継方式は、端末を中継局として利用し、基地局までの中継ルートを設定することにより、中継局用装置の設計及び設置を不要にし、設備コストを低減したものである。即ち本発明の無線中継方式は、基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、前記端末の少なくとも1つを中継局として利用し、前記基地局までの中継ルートを設定したものである。

【0005】 また、本発明の無線中継方式は、基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、前記端末に、自局が帰属する基地局または端末のアドレスと、自局に帰属する端末のアドレスとを記憶し、自局に帰属する端末から送信されたデータを受信し、受信したデータの宛先アドレスが、自局アドレス以外である場合には、受信したデータを自局が帰属する基地局または端末に送信するものである。

【0006】 また、本発明の無線中継方式の端末は、受信したデータの宛先アドレスが、自局アドレス以外または自局に帰属する端末アドレス以外である場合には、受信したデータを自局が帰属する基地局または端末に送信するものである。

【0007】 また更に、本発明の無線中継方式の端末は、基地局または端末のいずれから送信された受信したデータの宛先アドレスが、自局に帰属する端末のアドレスまたは自局に帰属する端末を中継用端末として使用する端末のアドレスと一致する場合には、受信したデータを、自局に帰属する端末の宛先アドレスに対応する端末に送信するものである。

【0008】 また本発明の無線中継方式は、基地局と端末間を無線回線で接続し通信を行なう無線通信システムにおいて、基地局に、自局に帰属する端末のアドレスと、自局に帰属する端末のアドレスと自局に帰属する端末を中継用端末として使用する端末のアドレスとが対応する情報を記憶し、端末から送信されたデータを受信

し、受信したデータの宛先アドレスが、自局に帰属する端末を中継用端末として使用する端末のアドレスと一致する場合には、受信したデータを自局に帰属する端末の宛先アドレスに対応する端末に送信するものである。

【0009】 更に、本発明の無線中継方式は、自局のビーコン信号または、無線通信システム内の他の端末からの要求信号に対する応答信号中に、自局と基地局間の中継段数情報を付加し、中継段数情報が示す中継段数の最も小さい端末の1つを中継用端末として選択し、その端末を、選択した中継用端末に帰属させるものである。更に、その無線中継方式において、端末は、受信レベルを検出し、中継段数の最も小さい端末が複数存在する場合には、受信レベル値の最も大きい端末を中継用端末として選択するものである。更にまた、その無線中継方式の端末において、選択した中継用端末に自局アドレスの登録要求信号の送信及び、登録応答信号の受信を行ない、選択された中継用端末は、さらに、自局が帰属する基地局または端末に要求されたアドレスの登録要求送信及び、登録応答信号の受信を行なうことにより、中継ルートの設定を行なうものである。

【0010】 また、本発明の無線中継方式は、端末-基地局間及び端末-端末間における中継ルート設定に必要な制御用の信号としてOSI 7レイヤのデータリンクレイヤ間で送受信される信号を使用する。そしてまた、データリンクレイヤ信号にIEEE802.11フレームフォーマットを使用するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】 本発明をIEEE802.11無線LANに適した場合について、以下説明する。802.11は、無線LANの物理レイヤ、MAC (Media Access Control) レイヤについての規格であり、MACレイヤはOSI 7レイヤのデータリンクレイヤの下層に対応するものである。図1は本発明の一実施例を示す端末及び基地局のブロック構成図である。図1に示す端末10の構成は、無線部11、変復調部12、ベースバンド処理部13、MAC処理部14、端末登録テーブル141、制御部15、パソコン等に接続する外部インタフェース部16より構成される。また、基地局19の構成も、同様に、無線部11、変復調部12、ベースバンド処理部13、MAC処理部14、端末登録テーブル141、制御部17、ネットワーク等に接続する有線インタフェース部18より構成される。ここで、MAC処理部14は無線区間のアクセス制御を、制御部15と17はMACレイヤより上位のプロトコル処理及び装置全体の制御を行なう。

【0012】 端末10または基地局19が送信を行なう場合には、MAC処理部14は送信フレームを生成し、生成された送信フレームをベースバンド処理部13にて無線区間フォーマットへ変換後、変復調部12にて変調し、無線部11にて無線信号として送信する。一方、端末10または基地局19が受信を行なう場合には、無線

部 11 にて無線信号を受信し、変復調部 12 にて受信信号を復調し、ベースバンド処理部 13 にて、無線区間フォーマットから受信フレームを復元し、MAC 処理部 14 は受信フレームの処理を行なう。

【0013】 端末 10-基地局 19 間でやり取りされる信号には、MAC 処理部 14 間の制御信号、制御部 14-制御部 17 間の制御信号、外部インタフェース部 16 と有線インタフェース部 18 間での送受信データなどがある。外部インタフェース部 16 と有線インタフェース部 18 間での送受信の場合には、MAC 処理部 14 が、外部  
10 インタフェース部 16 または有線インタフェース 18 から供給されるデータを入力とし MAC フレームを生成して送信し、また、MAC フレームから元のデータを復元し、外部インタフェース部 16 または有線インタフェース部 18 にデータを供給する。制御部 14-制御部 17 間の制御信号のやり取りも同様である。

【0014】 IEEE802.11 では、MAC レイヤで定義されるフレームフォーマットはアドレスエリアを 4 つ持ち、パケットの送信元アドレスや宛先アドレスの他、無線区間での送信元アドレスや受信先アドレスを設定可能であり、MAC レイヤでのパケット中継が可能な構成となっている。パケットの送信元アドレスと宛先アドレスは、上位層からのプリミティブにより設定されるが、無線区間での送信元アドレスや受信先アドレスの決定方法は規格の範囲外である。

【0015】 図 1 ~ 図 3 及び図 10 を用いて、本発明の一実施例の中継動作について説明する。図 3 は本発明の中継を行なう場合の MAC フレームアドレス構成の一実施例を説明する図である。また、図 10 に基地局及び端末の端末登録テーブルの一実施例を示す図である。また、  
20 図 2 は本発明を適用するシステムの一実施例の構成図である。このシステムは、基地局 A 21、基地局 B 22 と端末 a 23、端末 b 24、端末 c 25、端末 d 26、端末 e 27 で構成される。基地局 A 21 と基地局 B 22 は有線ネットワーク 28 に接続され、楕円で囲まれたエリア 201 は基地局 A-端末 a 間で通信可能なエリア、楕円で囲まれたエリア 202 は基地局 B-端末 e 間で通信可能なエリア、楕円で囲まれたエリア 203 は端末 a-端末 b 間で通信可能なエリア、楕円で囲まれたエリア 204 は  
30 端末 b-端末 d 間で通信可能なエリア、楕円で囲まれたエリア 205 は端末 b-端末 c 間で通信可能なエリアを示している。

【0016】 図 2 で示されるように、端末 a 23 は基地局 A 21 と、端末 e 27 は基地局 B 22 と直接通信可能であるが、他の端末 b 24、端末 c 25、端末 d 26 は基地局 A 21 及び基地局 B 22 とは直接通信できない。端末 b 24 が通信を開始する場合、周辺の通信可能な端末をスキャンするため、端末 b 24 の MAC 処理部 14 (図 1) が Prob Request 信号を生成して送信する。端末 a 23 の MAC 処理部 14 は、端末 b 24 から送られてきた Prob  
50

Request 信号に対して Prob Response 信号を生成して応答する。また、この応答の時に、基地局 A 21 または基地局 B 22 への中継段数を同時に通知する。以下、信号は MAC 処理部 14 で生成され、判別処理される。端末 c 25、及び端末 d 26 も同様に、基地局 A 21 または基地局 B 22 への中継段数を Prob Response 信号応答時に通知する。

【0017】 端末 b 24 は Prob Response 信号を受信した端末の中から、最も基地局への中継段数が少ない端末 a 23 を選択して、認証処理終了後、端末 a 23 に帰属する。そして、帰属に際し、Association Request 信号と同時に中継登録要求を行なう。端末 a 23 は、端末 b 24 から、Association Request 信号と同時に中継登録要求を受信した場合、帰属する基地局 A 21 に中継登録要求を行ない、端末 b 24 の MAC アドレスを通知する。端末 a 23 からの中継登録要求を受信した基地局 A 21 は、端末登録テーブルに、端末 b 24 の MAC アドレスと対応する中継端末となる端末 a 23 の MAC アドレスを登録する。図 10 (a) に示す図は、基地局 A 21 の端末登録テーブルを示す。  
20

【0018】 基地局 A 21 は、登録を完了すると、端末 a 23 に対して中継登録応答で、登録の結果を通知する。端末 a 23 は端末 b 24 の MAC アドレスを端末登録テーブルに登録し、登録結果を Association Response 信号と同時に端末 b 24 に通知する。図 10 (b) に示す図は、端末 a 23 の端末登録テーブルを示す。上記の登録完了後、基地局 A 21 は、端末 b 24 宛のデータを受信した場合、端末登録テーブルを参照し、対応する中継端末 a 23 に送信処理を行なう。また、端末 a 23 は端末登録テーブルに登録されている端末からの送信データを基地局 A 21 へ中継するよう動作し、中継機能を実現する。図 3 において、端末 b 24 は、中継登録処理終了後、自局が帰属する端末 a 23 のアドレスと自局の中継段数を、端末 a 23 の中継段数+1 に設定し、MAC 処理部 14 に記憶する。図 3 の MAC フレームアドレス 31 は、端末 b 24 から端末 a 23 に送信する場合のアドレス構成である。また、MAC フレームアドレス 32 は、端末 a 23 から基地局 A 21 に送信する場合のアドレス構成である。

【0019】 端末 a 23-端末 b 24 間における中継段数の通知は、Prob Response 信号に続く独自信号を定義し送信することにより可能である。またこれ以外にも、Prob response 信号を拡張して実現する方法もある。例えば、Prob Response 信号の Capability Information フィールドの予約ビットを使用する方法がある。同様に、Association Request 信号と同時にやり取りされる中継登録要求は、Association Request 信号の Capability Information フィールドの予約ビットを使用する方法もある。このようにすることで、中継に必要な信号を新たに定義し、送受信する必要がなくなり、通信のオーバーヘッドを削減することができる。  
50

【0020】一方、802.11の解釈では中継は基本的にアクセスポイント（Access Point、以下APと称する）間で実行され、AP間プロトコルは規格の範囲外である。したがって、端末a23と基地局A21間は独自プロトコルとなる。しかし、APが802.11準拠の装置であれば、802.11のフレームセットを使用し、AP間プロトコルを構築することの方が、機能を付加する場合には効率が良い。そこで、802.11フレームセットを使用する場合、例えば、基地局A21-端末a23間の中継登録要求は、AP間プロトコルとなる。即ち、802.11のReassociation Requestのフレームを使用し、中継登録端末のMACアドレスの通知をCurrent APアドレスフィールドで、802.11のReassociation Requestとの相違をCapabilityInformationフィールドの予約ビットを使用し、かつ、中継登録応答はReassociation Responseフレームを使用することによって実現することができる。

【0021】802.11のフレームフォーマットを図4に示す。また、802.11フレームフォーマットを使用する場合の端末-中継用端末間、中継用端末-基地局間メッセージの802.11フレームフォーマットからの拡張内容を図5に示す。更に、中継ルート設定の動作シーケンスを図6に示す。

【0022】次に多段中継の実現方法を図7によって説明する。図7は本発明の端末c25から基地局への多段中継ルート設定の動作シーケンスの一実施例を示す図である。図7において、端末c25が通信を開始する場合、上記と同様に端末b24に認証処理終了後、Association Request信号と同時に中継登録要求を送信する。端末b24は端末c25から中継登録要求を受信すると、さらに自局が帰属する端末a23に中継登録要求を行ない、端末c25のMACアドレスを通知する。端末a23は端末b24から中継登録要求を受信すると、さらに自局が帰属する基地局A21に中継登録要求を行ない、端末c25のMACアドレスを通知し、基地局は端末登録テーブルに端末c25のMACアドレスと対応する中継用端末a23のアドレスを登録し、登録結果を中継登録応答により端末a23に通知する。端末a23は中継登録応答を受信すると端末登録テーブルに端末c25のアドレスと対応する中継用端末b24のアドレスを登録し、登録結果を中継登録応答により端末b24に通知する。端末b24は中継登録応答を受信すると端末登録テーブルに端末c25のアドレスを登録し、登録結果をAssociation Request信号と同時に端末c25に通知する。このように基地局や中継用端末で、登録端末のMACアドレスと対応する中継用端末のMACアドレスを登録した端末登録テーブルを用意することにより基地局から、または基地局への多段中継が可能となる。

【0023】次に中継端末の移動端末b24が移動した場合について、図8と図9を用いて説明する。図8と図9は、端末b24から基地局への多段中継ルート設定

の動作シーケンスを示す。図8において、端末b24は端末e27付近に移動している。この場合、Prob Request信号により周辺端末をスキャンし、端末e27を選択し、認証後、再帰属するため、Reassociation Requestを送信する。端末e27はReassociation要求を基地局B22へ送る。図9において、基地局B22はReassociation要求をCurrent AP アドレスで示される、これまで帰属していたAP（端末a23）に転送する。端末a23は、端末b24が端末登録テーブルに登録されている場合、基地局A21に中継解除要求を行ない、基地局A21は中継解除要求を受信すると、自局の端末登録テーブルから端末b24の項目を削除し、結果を端末a23に中継解除応答として通知する。端末a23は、基地局A21から中継解除応答を受信すると、端末b24の項目を端末登録テーブルから削除し、結果を端末e宛にReassociation 応答を送信する。図8において、端末e27はReassociation応答確認後、中継登録要求を基地局B22に送信し、端末b24のMACアドレスを通知する。以後の動作は中継設定の場合と同一である。

【0024】端末b24の移動により端末c25は中継ルートがなくなるが、端末c25は端末b24にデータが送信できなくなった場合、新たにProb Request 信号を送信し、中継用端末を探すか、前回の探索結果を保存しておき、次の候補端末に帰属要求する等の処理をおこない、新たな中継ルートを設定することができる。端末b24は移動し、別の端末に帰属した場合、自己の端末登録テーブルをクリアする。

【0025】なお、上記例において、複数の端末からProb Responseを受信し、中継段数が同一である端末が複数存在している場合は、無線部11において検出した受信レベル値の大きい方を選択するなどの処理を加えることにより、より確実な通信が期待できる。また、本例では中継段数の通知をProb Request信号の応答信号として通知したが、ビーコン信号等により周期的に報知しても差し支えない。

【0026】上記では中継機能の実現のため、802.11MACフレームの固定フィールドCapability Informationフィールドの予約ビットを使用する場合について述べたが、他に可変長フィールドを拡張する方法、また予約フィールドを使用する方法もある。これは、例えば可変長フィールドの場合、各フィールドのフィールド長を示すオクテットを+1し、フィールドの終わりに本発明の機能に必要な1オクテット追加することで実現できる。また、予約フィールドの場合は特定のElement IDをもつ予約フィールドを本発明の機能に必要な情報に割当て、メッセージにフィールドを追加することで実現できる。

【0027】上記実施例では、802.11フレーム構成を利用した場合について述べたが、同様な機能を実現する独自プロトコルであっても差し支えない。また、中継用端末に登録された端末間の通信では、中継用端末はデータ

を自局が帰属する基地局又は端末に中継せずに、中継用端末で折り返して送信するなどの制御も可能である。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果が期待できる。端末を中継局に使用できるので、専用中継装置の開発、設置は不要になり、設備コスト削減に有効である。基地局及び中継用端末は登録端末のアドレスと対応する中継用端末アドレスをメモリに登録しておけばよく、中継ルート全体の情報を記憶する必要がないため、少ないメモリと簡易な処理で中継機能を実現できる。既存の無線LANフレームフォーマットを拡張して中継機能を実現できるため、短期間の開発が期待できる。802.11フレームを拡張して中継機能を実現できるためシステム内にて802.11準拠動作と独自動作の混在が可能である。中継アドレスの決定をMACレイヤで行なうので、上位レイヤは中継処理を意識する必要がなく、既存の上位プロトコルをそのまま使用できる。中継用端末での折り返し通信が可能なので、システム全体のトラフィック低減に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す端末及び基地局のブロック構成図。

【図2】 本発明を適用するシステムの一実施例の構成図。

【図3】 本発明の中継を行なう場合のMACフレームア

ドレス構成の一実施例を説明する図。

【図4】 802.11のフレームフォーマットを説明する図。

【図5】 本発明の拡張されたフレームフォーマットの一実施例を説明する図。

【図6】 本発明の中継ルート設定の動作シーケンスの一実施例を説明する図。

【図7】 本発明の多段中継ルート設定の動作シーケンスの一実施例を示す図。

10 【図8】 本発明の多段中継ルート設定の動作シーケンスの一実施例を示す図。

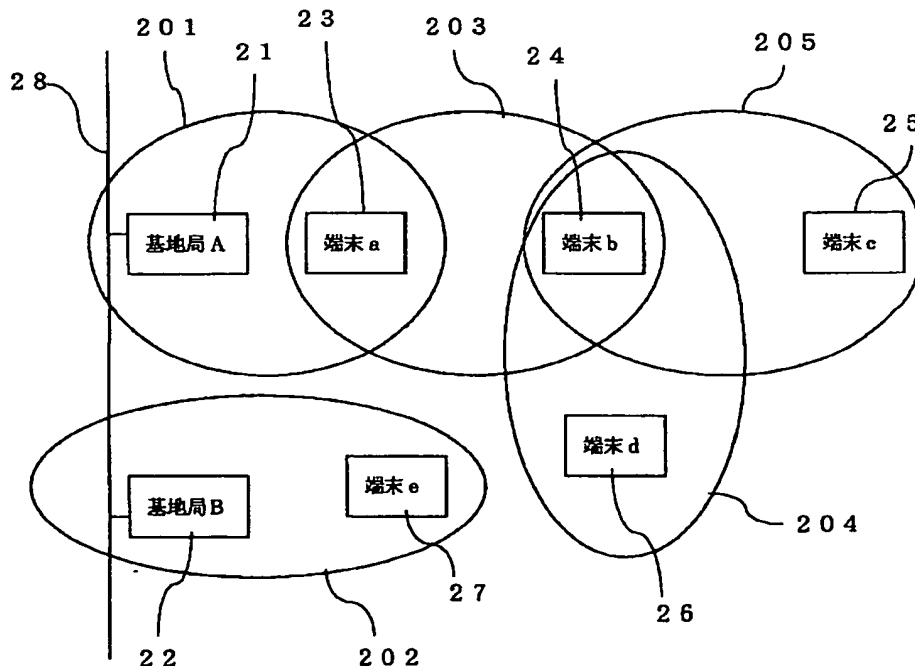
【図9】 本発明の多段中継ルート設定の動作シーケンスの一実施例を示す図。

【図10】 本発明の端末登録テーブルの一実施例を示す図。

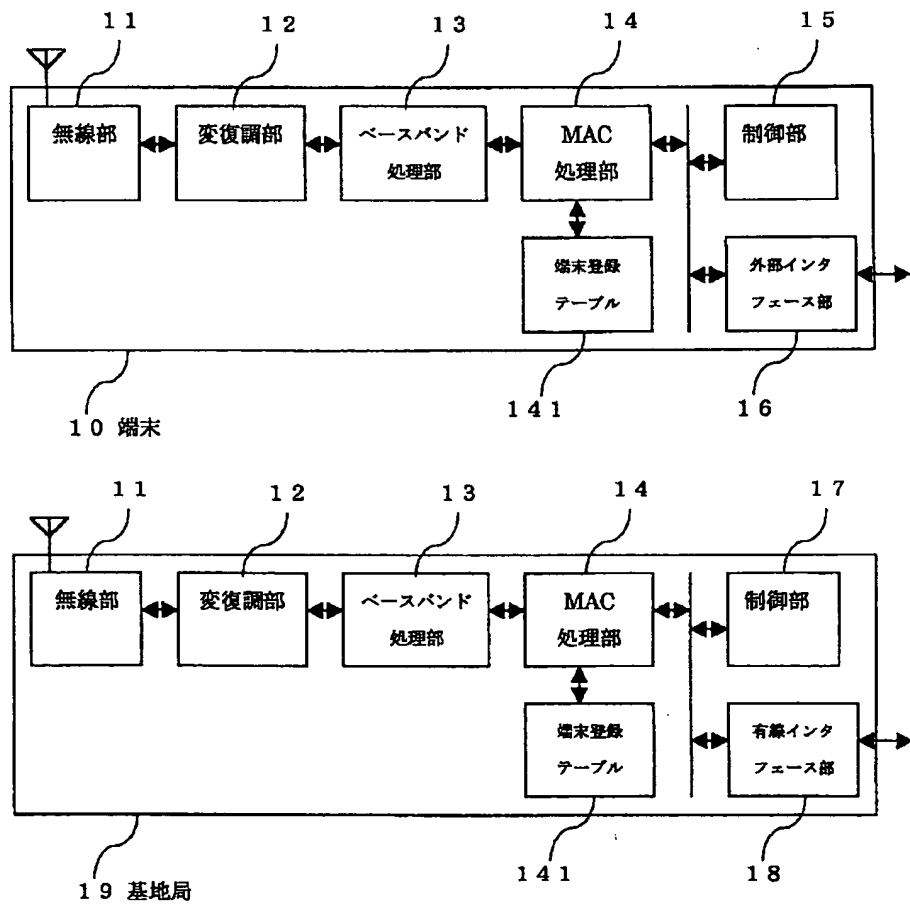
【符号の説明】

10：端末、 11：無線部、 12：変復調部、 13：ベースバンド処理部、 14：MAC処理部、 15：制御部、 16：外部インタフェース部、 17：制御部、 18：有線インタフェース部、 19：基地局、 21：基地局A、 22：基地局B、 23：端末a、 24：端末b、 25：端末c、 26：端末d、 27：端末e、 28：有線ネットワーク、 31、 32：アドレス構成、 141：端末登録テーブル、 201～205：エリア。

【図2】



【図1】



【図10】

基地局 A の端末登録テーブル

登録端末	中継端末
端末 a のアドレス	空き
端末 b のアドレス	端末 a のアドレス
空き	空き

a)

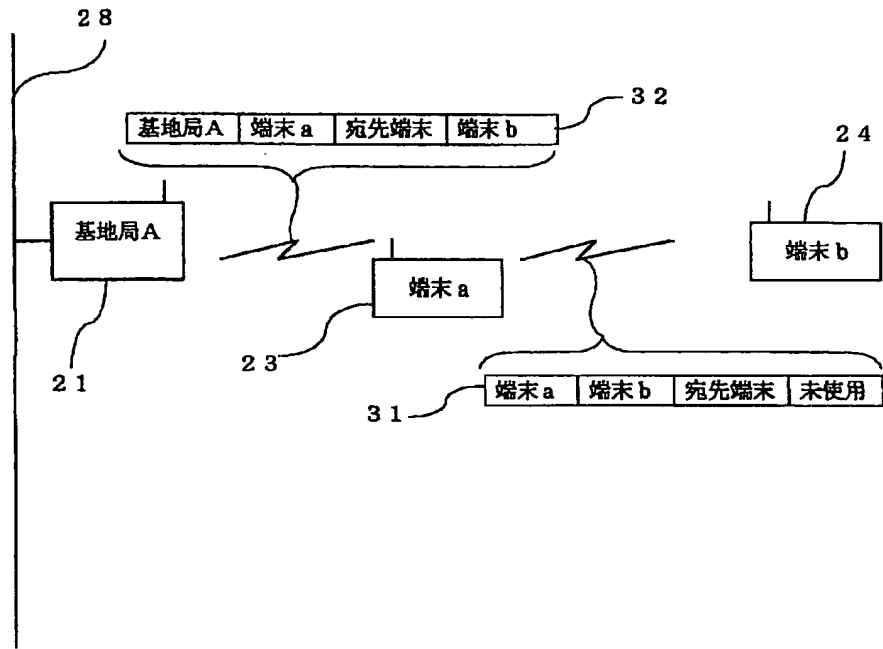
端末 a の端末登録テーブル

登録端末	中継端末
端末 b のアドレス	空き
空き	空き

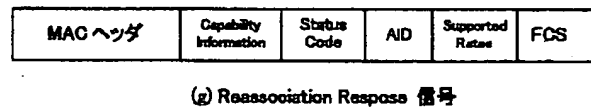
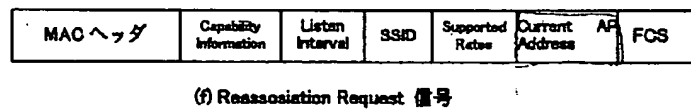
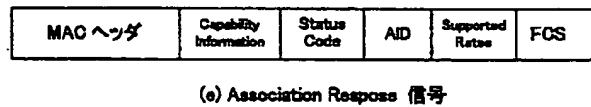
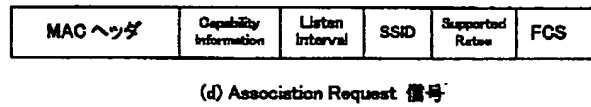
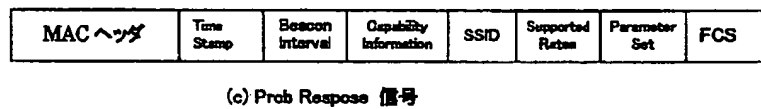
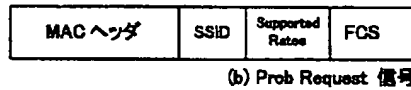
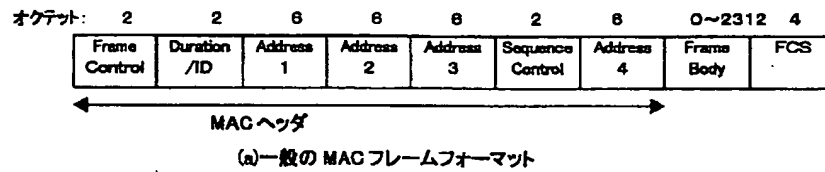
b)



【図 3】



【図 4】



【図5】

## (1) 端末—中継用端末間

メッセージ	情報要素	802.11からの拡張部分
Prob Request	Capability Information	独自モード
Prob Response	Capability Information	独自モード、中継段数の通知
Association Request	Capability Information	独自モード、中継登録要求
Association Response	Capability Information	独自モード、中継登録応答
Reassociation Request	Capability Information	独自モード、中継登録要求
Reassociation Response	Capability Information	独自モード、中継登録応答

## (2) 中継用端末—基地局間

メッセージ	802.11 メッセージ	情報要素	802.11からの拡張部分
中継登録要求	Reassociation Request	Capability Information	独自モード、中継登録
		Current AP Address	中継登録端末のアドレス
中継登録応答	Reassociation Response	Capability Information	独自モード、中継登録
中継解除要求	Reassociation Request	Capability Information	独自モード、中継解除
		Current AP Address	中継解除端末のアドレス
中継解除応答	Reassociation Response	Capability Information	独自モード、中継解除
Reassociation 要求	Reassociation Request		なし
Reassociation 応答	Reassociation Response		なし

## 802.11 Capability Information フィールド

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B15
ESS	IBSS	CF Pollable	CF Poll Request	Privacy	Short Preamble	PBCC	Channel Agility		Reserved

## 予約ビットの割付け

B8: モード表示、0:802.11、1:独自モード

B9: 0:指定なし、1:中継登録

B10: 0:指定なし、1:中継解除

B11~B15: 中継段数 0~15、31: 中継ルートなし

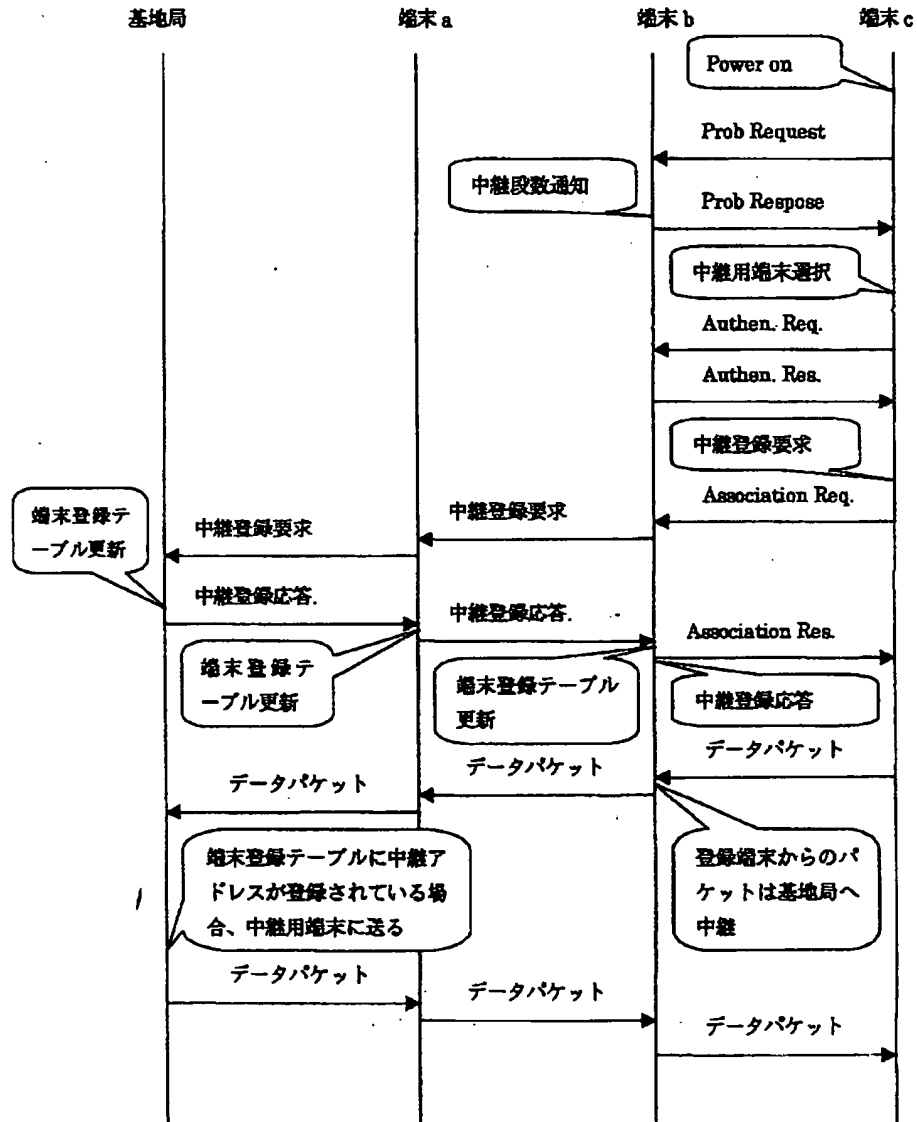
```

sequenceDiagram
    participant Base as 基地局
    participant A as 端末 a
    participant B as 端末 b
    participant C as 端末 c/d

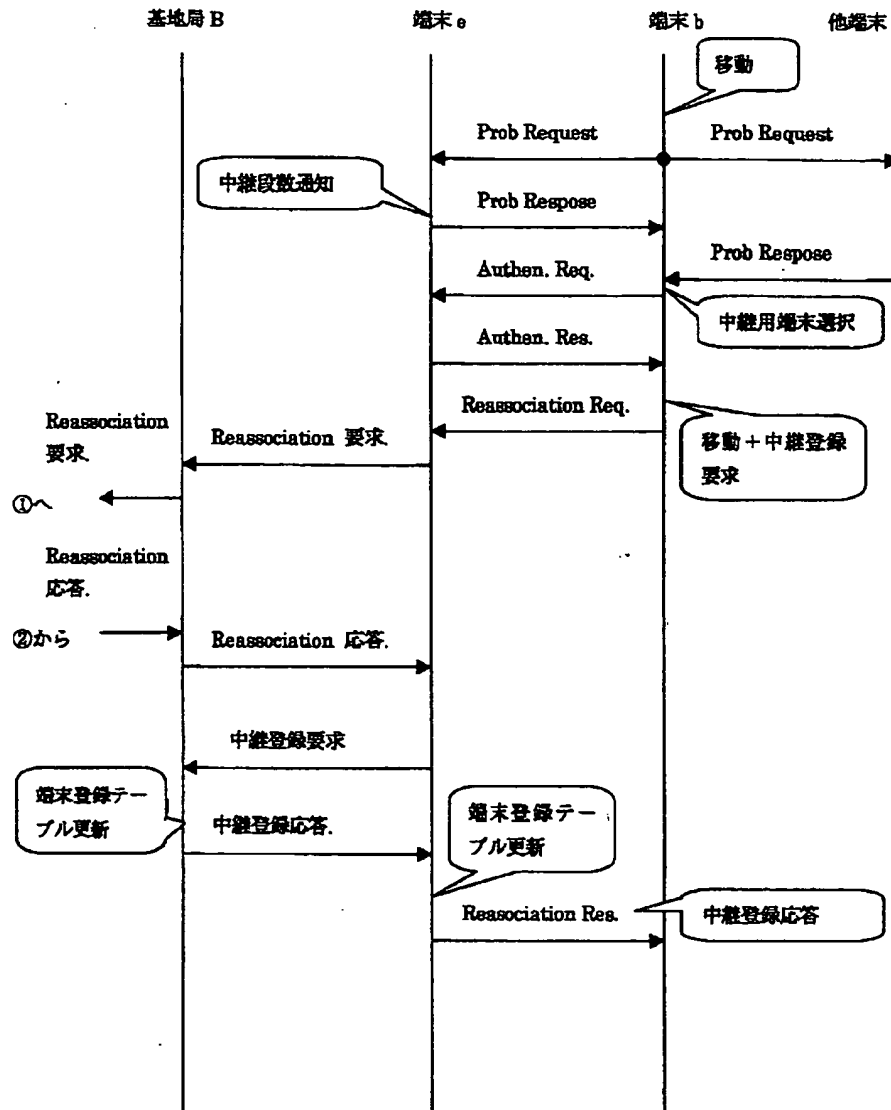
    Note over B: Power on
    A->>B: Prob Request
    B->>A: Prob Response
    Note over B: 中継段数通知
    A->>B: Authen. Req.
    B->>A: Authen. Res.
    Note over B: 中継用端末選択
    A->>B: Association Req.
    B->>A: Association Res.
    Note over B: 中継登録要求
    A->>Base: 中継登録要求
    Base->>A: 中継登録応答
    Note over A: 端末登録テーブル更新
    A->>B: Association Res.
    Note over B: 中継登録応答
    A->>Base: データパケット
    Base->>A: データパケット
    Note over A: 登録端末からのパケットは  
基地局へ中継
    A->>Base: データパケット
    Note over A: 端末登録テーブルに中継ア  
ドレスが登録されている場  
合、中継用端末に送る
    Base->>A: データパケット
    A->>B: データパケット
    
```

The diagram illustrates the registration process for a relay station. It involves four entities: Base Station (基地局), Terminal A (端末 a), Terminal B (端末 b), and Terminal C (端末 c/d). The process begins with Terminal B powering on and sending a Prob Request to Terminal A, which responds with a Prob Response (notifying the number of relay segments). Terminal A then sends an Authen. Req. to Terminal B, which responds with an Authen. Res. (selecting a relay terminal). Terminal A sends an Association Req. to Terminal B, which responds with an Association Res. (requesting relay registration). Terminal A then sends a relay registration request to the Base Station, which responds with a relay registration response. Terminal A updates its terminal registration table and sends an Association Res. to Terminal B. Finally, Terminal A sends data packets to the Base Station, which relays them to Terminal B. The Base Station also sends data packets to Terminal A if the relay address is registered in its table.

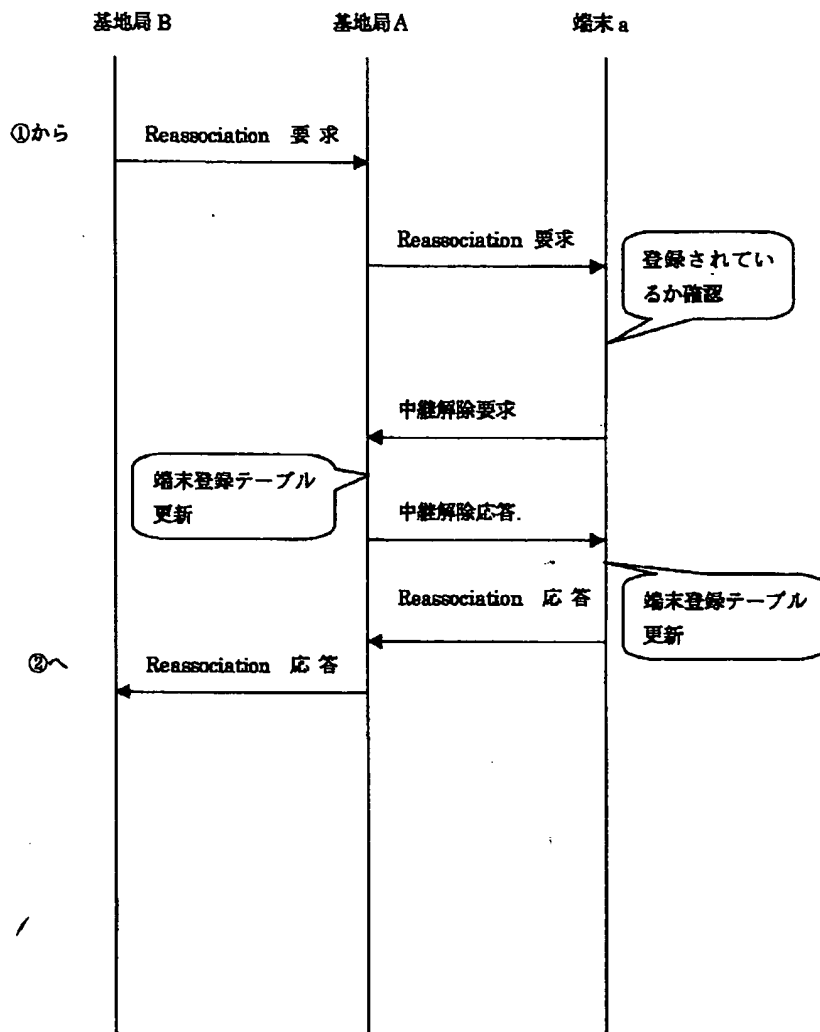
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K027 AA11 CC08 HH23 KK03  
 5K051 AA01 CC07 FF16 HH01 HH15  
 HH17 KK06  
 5K067 AA41 DD13 DD17 EE02 EE06  
 EE10 EE25 GG01 GG11 HH22  
 HH23  
 5K072 AA18 BB13 BB27 CC02 CC34  
 DD11 DD16 EE31 FF12 GG11  
 GG27